

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-215438

(43)Date of publication of application : 05.08.1994

(51)Int.Cl. G11B 11/10  
 G11B 7/09  
 G11B 7/125  
 G11B 7/135  
 // G11B 7/00

(21)Application number : 05-312971

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH  
 CORP <IBM>

(22)Date of filing : 14.12.1993

(72)Inventor : FINKELSTEIN BLAIR I  
 CALL DAVID E

(30)Priority

Priority number : 92 992525

Priority date : 17.12.1992

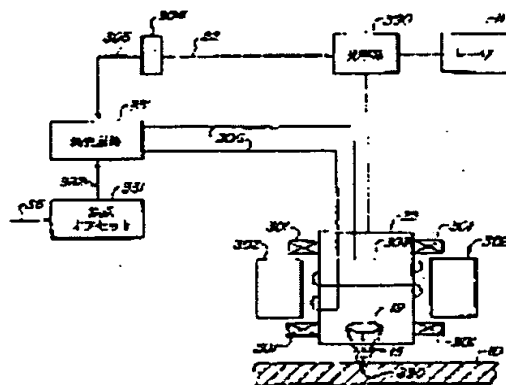
Priority country : US

## (54) LASER RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize laser feedback during data recording by providing a controlling means for enabling the establishment of a state a little out of focus selected during the data recording operation.

CONSTITUTION: An optical disk 10 reflects a beam supplied from a laser 11 through an objective condenser lens 19 and an optical system 300. The optical system 300 changes the direction of a reflected light, and directs it along an optical path 22 to a focus detector 304. The focus detector 304 supplies a focal error signal to a condensing circuit 23'. The circuit 23' is connected to a focal coil 303 so that a proper focus control signal for activating the movement of a lens carriage 32 can be supplied. In this constitution, it is preferable that a focus 330 is not directly abutted to the reaction layer of the optical disk 10 by shifting a little the focus of the lens during a writing processing. Therefore, the focus servo of the circuit 23' can establish and hold the focus 330 at a position out of focus relatively to the surface of the optical disk 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal]

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application] 15.07.1996

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-215438

(43) 公開日 平成6年(1994)8月5日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 11/10	Z	9075-5D		
7/09	B	2106-5D		
7/125	C	7247-5D		
7/135	Z	7247-5D		
// G11B 7/00	W	7522-5D		

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平5-312971

(22) 出願日 平成5年(1993)12月14日

(31) 優先権主張番号 992525

(32) 優先日 1992年12月17日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)(72) 発明者 ブレア・イアン・フィンケルシュタイン  
アメリカ合衆国85748、アリゾナ州チュー  
ソン、イースト・ポトマク・ブレース 10  
272

(74) 代理人 弁理士 合田 深 (外3名)

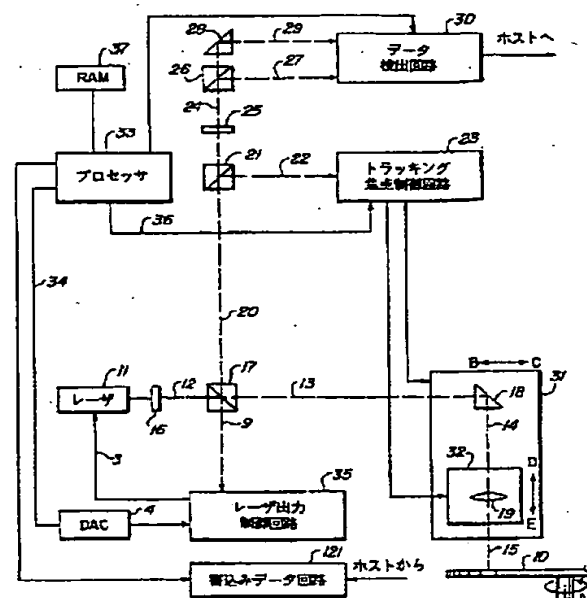
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ記録装置

(57) 【要約】

【目的】 データ記録中のレーザ・フィードバックを最小にするための、光ディスク装置で使用するレーザ制御システムの提供。

【構成】 光ディスクが回転する際に発生する光経路長に小さな変動があっても、レーザを合焦状態に保つ、焦点制御回路を提供し、わずかに焦点の外れたレベルで焦点制御を確立する。また、焦点外しによる出力の増大は較正される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光ビームを発生するためのレーザと、  
光検出素子を含む焦点制御回路と、  
前記光を光媒体の表面に結合し、前記媒体から反射された光を前記光検出素子に結合するための光学系と、  
前記光学系内にあり、前記焦点制御回路に接続された、  
前記媒体上に前記光ビームを集光するための集光手段と、  
焦点制御回路に接続された、選択されたわずかに焦点外れの状態を確立するためのオフセット手段と、  
前記焦点制御回路に接続された、データ記録動作中に前記選択されたわずかに焦点外れの状態の確立を可能にするための制御手段とを備える、消去可能な光媒体上にデータを記録するためのレーザ記録装置。

【請求項2】さらに、前記レーザに接続された、前記媒体の前記表面で所望のレベルの記録出力を発生する駆動電流レベルで前記レーザを駆動するためのレーザ出力制御手段と、  
前記レーザ出力制御手段に接続された、合焦状態および焦点外れ状態における駆動電流と前記媒体での出力の関係を確立するための較正手段とを備え、  
前記選択されたわずかに焦点外れの状態の確立を可能にするための前記制御手段が、所望のレベルの記録出力を発生するように前記レーザ出力制御手段を較正することを特徴とする、  
請求項1の装置。

【請求項3】前記較正手段が、出力感知光検出器とデジタル・アナログ変換器(DAC)とを含み、前記DACが前記制御手段に接続され、前記制御手段が、前記DACの出力を段階的に増加させて前記駆動電流を段階的に増加させ、これによって駆動電流レベルを感知された出力レベルと関係付けることを特徴とする、請求項2の装置。

【請求項4】前記集光手段が、前記媒体の表面に向かってまたこれから離れる方向にレンズを移動し、それによって合焦状態または前記選択されたわずかに焦点外れの状態を確立するように前記装置内に取り付けられた、レンズ・キャリッジによって担持されるレンズを含むことを特徴とする、請求項1の装置。

【請求項5】前記集光手段が、前記媒体の表面に向かってまたこれから離れる方向にレンズを移動し、それによって合焦状態または前記選択されたわずかに焦点外れの状態を確立するように前記装置内に取り付けられた、レンズ・キャリッジによって担持されるレンズを含むことを特徴とする、請求項3の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク装置に関し、具体的には、光磁気媒体にデータを書き込む際のレーザ・フィードバックの影響を低減することに関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスク装置は、レーザ光を使用して、記憶媒体にデータを記録し、それからデータを感知する。これらの装置は、コンピュータによって準備されたデータを記憶するのにしばしば使用され、大量のデータを記憶できる能力に価値を認められている。このような装置で使用される媒体は、光に反応し、これによって、データの記録が可能なレベルまで加熱される。光媒体にデータを書き込むには、レーザ・ビームを媒体表面に合焦させ、このレーザを比較的高い出力レベルで動作させて、入力データ・ストリームに応じて媒体を変質させる。データを読み取る際には、レーザ出力レベルを低いレベルに制御し、媒体はレーザ・ビームによって変質しないが、反射光が媒体の変質の有無を示すようにする。

【0003】光媒体は、一般的に3つの種類があり、1回だけ書き込みができる追記型の媒体と、書込、消去および再書込が可能な書換え型の媒体と、CD-ROMなどの読取専用媒体がある。本発明は、光磁気(MO)媒体などの書換え型媒体を使用するシステムに関する。このような媒体は、データ書込時に永久的には変質されない。MO媒体では、反応性材料の磁化方向が、書込処理で変更され、消去処理で元の向きに戻される。

【0004】光ディスク・システムを作動させる際には、光ディスクごとに読取と書込のための正しいレーザ出力レベルを設定する必要がある。光ディスクのための正しいパラメータは、ディスク自体の識別ヘッダにある情報に含まれる。その情報をシステムが読み取って、較正回路が、正しいレーザ出力を得るために望まれるレーザの電流レベルを設定できるようにする。しかし、レーザは、特に温度および老化に伴う動作パラメータの意図しない変化を受けがちなので、較正システムを使用してレーザの電流レベルを変更し、諸動作条件の下でレーザの寿命全体を通じて正しい出力レベルが維持されるようにする。

【0005】所与の光媒体と共に動作するようにレーザ回路を較正するための一般的慣行は、通常、光ディスク装置を製造する時点で光媒体におけるレーザ光強度を分析するものである。この分析を行うため、レーザ制御回路を、光媒体での所定の所望光強度に合致するように設定する。分析を行って、装置メモリに入力するデータを確定する。そのデータを装置プロセッサが使用して、書込動作および消去動作の際にレーザ出力を制御するデジタル・アナログ変換器(DAC)を設定できるようにする。読取出力レベルと、ベースライン・レベルと呼ばれる、“0”の数値を書き込むための出力レベルも、装置プロセッサの制御下で確立される。典型的な光ディスク装置では、データ記録のベースライン・レベルは、0.5mWであり、瞬間的な書込出力レベルは、1回の書込事象の時間空間の間、すなわち媒体上に1個のマークを

書き込むのに必要な時間の間、5～20mWに確立される。レーザは、1回の書込事象中に複数回、高いレベルからベースライン・レベルへと高速で切り替えられる。長時間のベースライン・レベルの間に散在する複数の短い高出力パルスで書込みを行うこともまれではない。

【0006】典型的な光装置では、読取出力レベルは2mWに設定され、光源が連続的に動作する消去出力レベルは、8mWに設定される。

【0007】現在、半導体ダイオード・レーザが、光ディスク・システムで好ましい光源である。これは、軽量であり、電気から光出力への変換効率に優れ、注入電流の制御によって強度変調できる。ビームの平行化素子、円形化素子および集光素子での損失のため、生成された光をディスクに結合する光経路の効率は、約50%である。したがって、光源の出力要件は、ディスクで必要な出力の2倍であり、通常は50mWのダイオード・レーザを使用する。

【0008】レーザ発光の安定性が、データ検索の信号対雑音比を決定する主要因である。ダイオード・レーザは、ファブリーペロー空洞共振間のモード・ホップを発生しがちであり、したがって固有の不安定性が生じる。さらに、光ディスクからレーザに直接に反射された光が、レーザの不安定性を大きく増大させる。光磁気(MO)システムでは、このようなフィードバックを、受動光学要素を用いて除去することができない。というのは、信号が、入射直線偏光のカー回転によって、ディスク表面に生じる楕円偏光として検出されるからである。しかし、レーザが動作する出力レベルを15～20mWパルスまで増大すると、フィードバックに対する感度が大きく低下する。それでも、書込出力レベルのパルス間再現性が問題であり、書込事象の間にデータを正しく記録できないことの主な原因の1つである。

【0009】米国特許第4639901号明細書は、MO媒体を照射する際に消去信号の焦点を意図的に外す、MO記録装置に関する。その目的は、消去動作中にMO材料の結晶化を引き起こさないようにすることである。

【0010】米国特許第4949329号明細書も、消去処理に関し、デューティ・サイクルとレーザ出力の調節ならびに焦点オフセットの提供を必要とする。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】簡単に言うと、本発明は、データ記録中のレーザ・フィードバックを最小にするための、光ディスク装置で使用するレーザ制御システムを提供する。

【0012】

【課題を解決するための手段】本システムは、光ディスクが回転する際に発生する光経路長に小さな変動があっても、レーザを合焦状態に保つ、焦点制御回路を提供する。本発明では、この焦点制御回路を使用して、わずかに焦点の外れたレベルで焦点制御を確立する。書込ビー

ムの焦点を外すと、フィードバックが大きく減少し、したがって光ディスクにおける書込パルス振幅のパルス間再現性が大きく向上する。ビームの焦点を外すと、ディスクに臨界量を書き込むのに必要な出力が増大する。この出力の増大を補償するため、ディスク書込に使用したのと同じレベルの焦点外しを書込出力の較正中にも使用する。

【0013】

【実施例】これより図面を参照するが、同一の番号は同一の特徴を示し、複数の図面に現れる同一の参照番号は、同一の要素を示す。

【0014】図1に、本発明の光データ記憶装置の1実施例を示す。光ディスク10が、光ディスク記録再生装置内で方向Aに回転するように取り付けられている。光ディスク記録再生装置の機械的な詳細は図示しない。レーザ11が、光ビームを発生し、この光ビームが、光経路12～15を経て光ディスク10の表面に達する。光を光ディスク10に向ける光学系には、平行化円形化要素16、偏光ビーム・スプリッタ17、プリズム18および対物集光レンズ19が含まれる。光ディスク10から反射された光は、光経路15、14、13を経て偏光ビーム・スプリッタ17に達し、そこで反射されて、光経路20を経てビーム・スプリッタ21に向かう。反射ビームの一部は、光経路22を経て、光検出器配置を含むトラッキング/焦点制御回路23に達する。反射光の残りの部分は、光経路24を経て、四分の一波長板25を通りビーム・スプリッタ26に達する。反射ビームのP+S成分は、光経路27を経て、データ検出回路30内の光検出器に達する。P-S成分は、プリズム28によって反射され、光経路29を経て、データ検出回路30内のもう1つの光検出器に達する。データ検出回路30は、光媒体の磁化方向を検出し、それによって出力データ・ストリームを生成するため、P+S成分とP-S成分の相対的な大きさを決定する。

【0015】プリズム18と対物集光レンズ19は、移動可能なキャリッジ31内に取り付けられている。キャリッジ31は、トラッキング/焦点制御回路23のトラッキング部分にตอบสนองして、方向BまたはCのいずれかにキャリッジを移動させ、レーザ・ビームが光ディスク10の表面を横切って所望のトラックに当たるようにする。対物集光レンズ19は、トラッキング/焦点制御回路23の焦点部分にตอบสนองして方向DまたはEに移動するように、レンズ・キャリッジ32内に取り付けられている。こうして、レーザ11から発生された光ビームが、光ディスク10の表面上で合焦状態に維持される。

【0016】レーザ11から出た光の一部は、偏光ビーム・スプリッタ17によって反射され、光経路9を経て、レーザ出力制御回路35内の光検出器に達する。こうして、レーザ出力制御回路35は、レーザ11からの光出力を監視して、レーザ駆動電流を制御することによ

り正しい出力レベルを確立し維持することができるようになる。

【0017】このシステムの動作のすべての態様を制御するため、マイクロプロセッサ33がランダム・アクセス・メモリ(RAM)37と共に設けられている。マイクロプロセッサ33から供給される制御信号は、線34を経て、デジタル・アナログ変換器(DAC)4に達する。DAC4は、デジタル入力に応じてビーム強度を設定するため、レーザ出力制御回路35にアナログ信号を供給する。こうして、レーザ11は、読取、書込または消去に適した強度を生ずるように設定される。書込データ回路121は、入力データ・ストリームを受け取り、書込動作中にレーザ出力制御回路35に変調入力を供給する。線36を介してマイクロプロセッサ33から出力を供給して、トラッキング/焦点制御回路23を制御する。

【0018】図2に、図1の装置と共に使用するための集光回路23'を示す。焦点制御のより完全な説明は、参照によって本明細書に組み込まれる米国特許第5128913号明細書に出ている。対物集光レンズ19は、レンズ・キャリッジ32に担持されて、レーザ11から発生されたビームを光経路15を経て光ディスク10の表面上に合焦させる。光学系300は、図1に詳細に示した、光経路12~15に沿った様々な光学素子を表す。集光コイル303が、レンズ・キャリッジ32の回りに、好ましくはこれと共に移動可能に取り付けられている。集光コイル303は、フレーム(図示せず)上に適当に取り付けられた永久磁石302から発生する静止磁界と互いに作用しあう磁界を生成する。1組のベアリング301が、レンズ・キャリッジ32を対物集光レンズ19の光軸に沿って移動できるように、滑動可能に支持する。

【0019】光ディスク10は、レーザ11から対物集光レンズ19と光学系300を介して供給されたビームを反射する。光学系300は、反射光を方向変更して、光経路22に沿って焦点検出器304に向ける。焦点検出器304は、電気線305を介して集光回路23'に焦点誤差信号(FES)を供給する。集光回路23'は、光ディスク10に向かうまたはこれから離れる方向でのレンズ・キャリッジ32の移動を活動化させる、適当な焦点制御信号を供給するように、信号線306によって集光コイル303に結合される。

【0020】図3に、レーザ11のビームの焦点を得るために対物集光レンズ19を光ディスク10に向かって移動させるように設計された、ランプ(傾斜)形の開ループ位置制御信号310を示す。最初、反転ステップ311で、対物集光レンズ19が、開ループ位置制御信号310によって、最遠隔位置、すなわち光ディスク10から最も遠い位置に移動される。これは、FES信号の部分312によって示される焦点外れ状態を表す。開ル

ープ位置制御信号310は、位置制御パルス313で表されるように変調される。位置制御パルス313は、瞬間的にかつ繰り返し、対物集光レンズ19を合焦状態に近づく方向に移動させる。対物集光レンズ19は、連続する各位置制御パルス313の間で惰行でき、これによって対物集光レンズ19の移動のソフト制御をもたらす。FES信号のこの部分312は、焦点外れ状態を示すが、FESの正の移行部分314は、点315の合焦位置への接近を示す。ピーク314が検出され、その結果、ピーク検出力信号316が発生する。この時点で、位置制御パルス313が打ち切れ、レンズは、合焦状態に向かって惰行する。停止パルスまたは反転パルス317が、対物集光レンズ19を焦点維持区域内に停止させ、焦点維持サーボがレンズの焦点を維持する。焦点制御回路は、焦点を維持するために電力増幅器に制御の変更を供給する補償回路318(図3)を含む。

【0021】本発明を実施するには、書込処理中に、レンズの焦点をわずかに外して、図2に示すように、焦点330が、光ディスク10の反応層の表面に直接当たらないようにすることが望ましい。これを行うため、書込動作を開始する時には、レンズをわずかに移動してディスクの反応層から焦点を外し、その書込動作が完了するまでこの状態を保つように、マイクロプロセッサ33から焦点回路群を制御する。マイクロプロセッサ33は、線36を介して制御信号を供給して、焦点オフセット回路331が、焦点オフセット信号を線332に供給し、書込動作が開始される時には、集光回路23'の制御点をわずかにオフセットさせその書込動作が完了するまでこの状態を維持できるようにする。こうして、集光回路23'の焦点サーボが、光ディスク10の表面に対して相対的に焦点の外れた位置に焦点330を確立し、維持する。

【0022】図4は、光ディスク10の表面の一部の概略図であり、ディスクの表面上の様々なトラック201と、ユーザ区域204と205の間にあるセクタ・ヘッダ領域202および203を示す。MOディスクでは、消去可能領域である光磁気領域は、ユーザ区域204および205である。トラックは、同心円状とすることもできるが、連続したらせん状に形成することが好ましい。セクタ・ヘッダ領域202および203には、現在のところ、特定のトラックおよびセクタを識別するデータと、セクタ・マークとが永久的に刻印される。ディスクの容量を増加させるためバンド分割された媒体を含む、さらに複雑な光ディスク・フォーマットが提案されている。その種のフォーマットを用いる場合、媒体は、環状のバンドに分割される。これらのバンドのそれぞれにデータが記録される周波数は、各バンドのおおよその直径に従ってスケールされ、その結果、記録密度が、各バンドの内周で一定になる。バンド分割式フォーマットには、ヘッダが、図4に示すように放射状に整列

していないものもある。しかし、本発明のシステムは、ディスクのフォーマットに依存せず、図4は、理解を助けるために示したものにすぎず、トラック、セクタおよびヘッダの限定的な概略図として示したものではない。

【0023】図5に、レーザ出力制御回路35の詳細な回路を示す。レーザ11から出た放射線は、光経路9を介して光検出器8によって受け取られ、DACを較正するためのフィードバックを提供し、その結果、正しい設定が確認される。光検出器8から生じる電流の振幅は、光経路9を介して受け取られるレーザ・ビームの強度に応じて変化する。光検出器8の出力電流は、トランスインピーダンス増幅器7に供給され、線6上の基準値 $V_0$ と比較される。トランスインピーダンス増幅器7の出力は、線5上の信号であり、レーザ11の出力ビーム強度を表す。線5の信号レベルを較正するため、ポテンショメータ38で、トランスインピーダンス増幅器の利得を調節する。

【0024】通常の読取動作中およびベースライン書込動作中、この回路は、線5上の信号レベルにตอบสนองして、レーザ11の所定の強度値での動作を維持する。たとえば、この回路は、読取動作中には2mWのレベルを維持し、ベースライン書込動作中には0.5mWのレベルを維持する。

【0025】線5上の信号を線71上の信号と合計して、増幅器70から電圧誤差出力が供給される。この電圧誤差出力は、たとえば2mWなど所望のレーザ出力レベルと、実際のレーザ出力レベルの差を表す。この誤差信号は、制御スイッチ75を介して渡される。制御スイッチ75は、線76を介してマイクロプロセッサ33から受け取った信号によって、読取動作またはベースライン書込動作中に閉じる。コンデンサ77は、増幅器70から受け取った信号を平滑化し、制御スイッチ75が開いている時にサンプル/ホールド・コンデンサとして働く。第2増幅器78は、抵抗79を介して制御トランジスタ80に誤差信号を渡すため、この信号を緩衝し増幅する。制御トランジスタ80は、第2のトランジスタ81の電流制御として働く。トランジスタ81は、そのベースが制御トランジスタ80のコレクタに接続されており、電圧シフト・ダイオード82を通してレーザ11に流れる駆動電流を供給する。

【0026】トランジスタ81を通して流れる駆動電流の値は、使用されるモードの全電流である。読取モードでは、トランジスタ81を通して流れる電流は、2mWを発生するのに必要な電流である。記録モードでは、トランジスタ81は、ピーク書込出力たとえば15mWを発生する電流を供給する。15mWでの書込パルス間に、レーザ11は、ベースライン書込レベルに切り替えられる。ベースライン書込レベルでは、トランジスタ81中の電流の一部が、トランジスタ86を通じて電流シンク87へ転流される。電流シンク87中を流れる電流

は、DAC4によって制御される。

【0027】レーザ11を駆動して書込パルスを供給するために、マイクロプロセッサ33から線34を介してDAC4にデジタル数値が供給されて、15mWの書込パルスを発生するための正しい電流を確立する。DAC4の設定を変更すると、制御スイッチ75が閉じ、トランジスタ86が導通状態になり、DAC4を変更した後に、制御回路が、ベースライン書込レベルで平衡状態を回復できるようになる。したがって、電流シンク87中の電流が、ベースラインを超える書込出力を発生するのに必要な電流として確立される。書込パルスは、ホストから受け取り、書込データ回路121によって処理されたデータに従って発生される。

【0028】書込データ信号は、ホストから書込データ回路121に供給され、そこからフリップフロップ・スイッチ90に供給される。フリップフロップ・スイッチ90は、線91上にトランジスタ86を非導通状態にする信号を供給する。その結果、トランジスタ81からの電流は、強制的にレーザ11中を流れる。これと同時に、フリップフロップ・スイッチ90からの線92が、トランジスタ93を電流導通状態に切り替えて、前にトランジスタ86を通して供給されていた電流シンク87の電流を置き換える。ベースライン書込信号すなわち非書込信号がフリップフロップ・スイッチ90に供給されると、トランジスタ86とトランジスタ93の電流導通が反転して、トランジスタ81からの電流を転流させ、それによってレーザ11からの放射線または光の放出を減少させる。

【0029】たとえば2mWなどの正しい読取レベルを得るには、制御スイッチ75を閉じ、マイクロプロセッサ33からの制御線95により、基準電圧回路73が、制御ループの目標値を読取レベルに確立する出力を線71上に供給できるようにする。その後、この制御ループは、読取出力レベルを得るためにトランジスタ81からの電流をサーボ制御する。正しいベースライン書込レベルを得るため、制御線96により線71上の基準電圧を切り替えて、制御ループの目標を、たとえば0.5mWなどのベースライン出力レベルに確立する。この制御ループは再び、正しいレーザ出力レベルを得るためにトランジスタ81からの電流をサーボ制御する。記録モードまたは消去モードの間、制御スイッチ75は開に保たれ、制御ループは活動状態にならない。制御ループが活動化されるのは、読取中またはベースライン書込出力レベルを確立する時である。

【0030】消去または書込のレーザ強度の様々なレベルに望まれる制御点を確立するために、線34上に正しい数値情報を供給するようにレーザを較正しなければならない。完全な較正技法は、共に参照によって本明細書に組み込まれる米国特許出願第07/555952号および第07/757748号明細書に記載されている。

レーザ11を較正する際に、マイクロプロセッサ33は、線34上の数値を連続的に増加させ、これによって、DAC4に、次第に高まる出力レベルでレーザ11を作動させて、出力光強度を次第に高める。この反復的な段階的増加は、第1のアナログ比較器40が、線5上で較正レベルCAL VR1と合致する電圧レベルの信号を受け取るまで継続する。CAL VR1は、所望の最小レーザ強度レベルである第1の所定のレーザ出力レベル $P_1$ に対応する電圧レベルである。レーザ出力をレベル $P_1$ まで次第に増加している間、アナログ比較器40は、線42を介してマイクロプロセッサ33に非活動信号を供給する。レーザ11から出る光ビームが、最小値CAL VR1以上の信号を線5上に生ずる時、アナログ比較器40は、線42を介してマイクロプロセッサ33に活動信号を供給する。その結果、マイクロプロセッサ33は、RAM37内にあるテーブル43に、出力レベル $P_1$ を発生するDAC値を示すDAC4入力値を格納する。

【0031】DAC値の反復的な段階的増加が再び開始され、それが、アナログ比較器40と同様の構造の比較器40'が、線5上で線41'上の基準信号CAL VR2よりも大きな振幅の信号を検出するまで継続する。CAL VR2は、レーザ11の光強度の最大出力レベル $P_2$ を表す。比較器40'は、この基準信号より小さな信号を線5上で感知した時、線42'を介してマイクロプロセッサ33に非活動信号を供給する。比較器40'が基準信号CAL VR2より大きな信号を線5上で感知すると、活動信号が、線42'を介してマイクロプロセッサ33に供給され、その結果、DAC4内の値がテーブル43に格納される。

【0032】レーザ出力対駆動電流曲線は、レーザ11を較正する際に選択された領域の全域で直線、すなわち出力レベル $P_1$ と出力レベル $P_2$ の間で直線である。これが直線であることの結果として、マイクロプロセッサは、DACカウントごとの強度レベルの変動を容易に計算でき、これによって、この例では15mWの書込パルスを発生するためのDACレベルと、消去出力を発生するためのレベルを確立できるようになる。

【0033】レーザ11の較正は、通常は、レーザ・ビームが光ディスク10の表面で焦点を結ぶように対物レンズを移動した状態で行われる。しかし、本発明では、対物レンズがわずかに焦点を外れた状態で光ディスク10への書込みを行うことが好ましい。こうすると、焦点外れの状態では反射光のフィードバックが大きく減少するので、レーザ11の不安定性が大きく減少する。しかし、光ディスク10の表面にデータを記録するには、正

しい出力レベルを維持しなければならない。その出力レベルは、レンズが焦点を外れると減少する。したがって、15mWの書込出力を発生するのに必要なDACレベルをマイクロプロセッサ33で計算できるようにするための曲線を作成するために、レンズを所望の焦点外れ状態に移動した状態でDAC4を較正することが必要である。したがって、本発明の動作においては、上記で述べた手順を、焦点外れ状態ならびに合焦状態で実行して、マイクロプロセッサ33が、光ディスク10の表面に所望の書込出力を発生するDAC値を確立できるようにする。

【0034】本発明を特定の実施例に関して示し説明してきたが、他の実施例も同様に良好に役立つ可能性がある。たとえば、放射線の波長を調節して、書込動作中に必要な焦点オフセットを得ることができる。また、当業者なら本発明の趣旨および範囲を逸脱することなく、形態および詳細に他の様々な変更を行えることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による制御システムを含む光データ記憶装置を示す図である。

【図2】図1の装置と共に使用するための集光システムを示す図である。

【図3】図2の動作を示すのに使用される1組の理想化された波形を示す図である。

【図4】図1の装置と共に使用するための典型的な光ディスクの一部の、セクタ、トラック、セクタ・ヘッドおよびユーザ区域の概略図である。

【図5】図1のシステムで使用される、書込較正回路を示す図である。

【符号の説明】

4 デジタル・アナログ変換器(DAC)

8 光検出器

10 光ディスク

11 レーザ

23 トラッキング/焦点制御回路

30 データ検出回路

33 マイクロプロセッサ

35 レーザ出力制御回路

73 基準電圧回路

121 書込データ回路

300 光学系

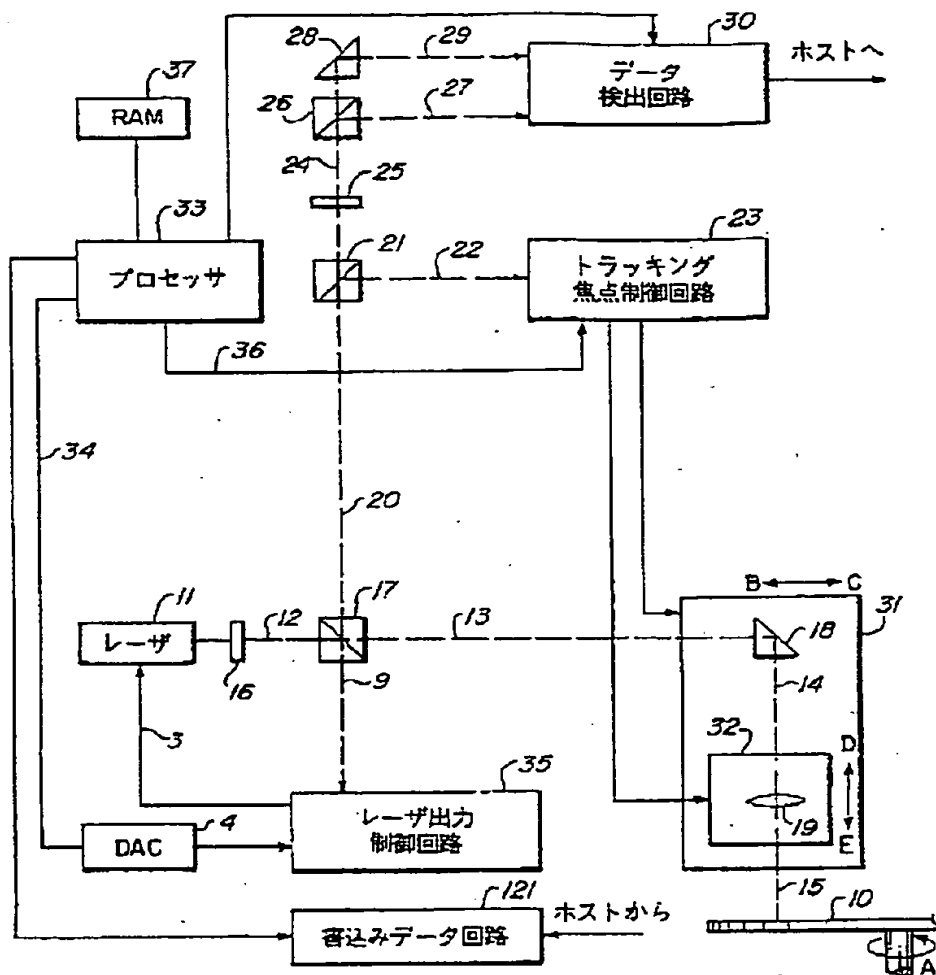
303 集光コイル

304 焦点検出器

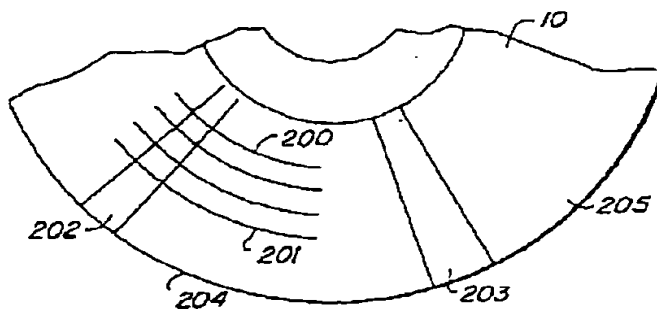
331 焦点オフセット回路



【図1】

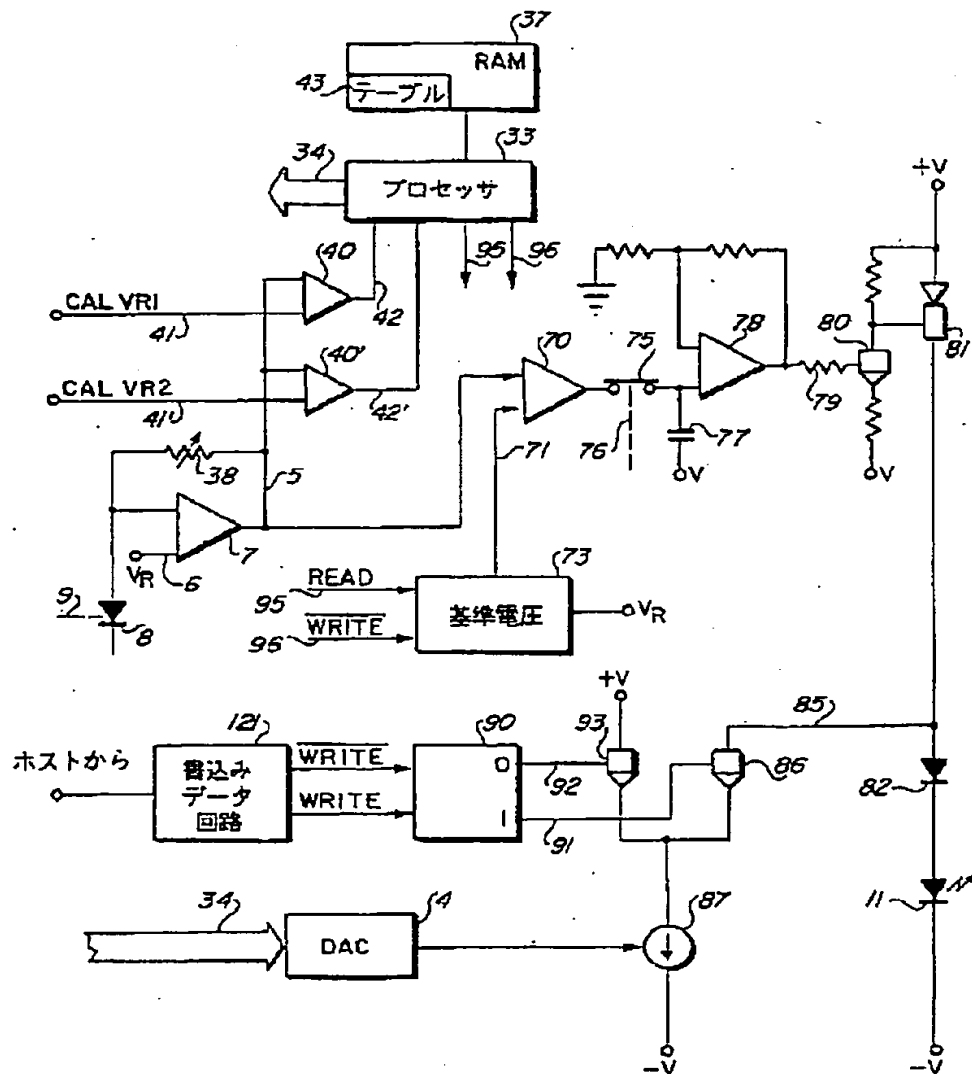


【図4】





【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 デーヴィッド・アーネスト・コール  
 アメリカ合衆国85749、アリゾナ州チュー  
 ソン、ノース・プラチタ・デル・オラベル  
 2440